



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2003323710 A**(43) Date of publication of application: **14.11.03**

(51) Int. Cl.

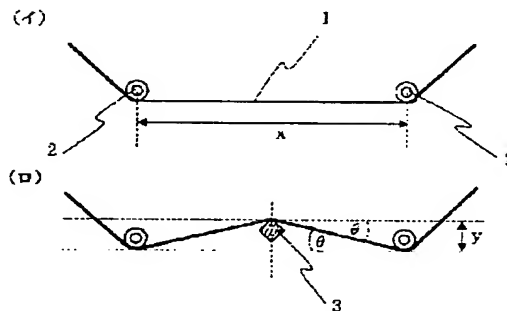
**G11B 5/70**  
**G11B 5/702**
(21) Application number: **2002127879**(71) Applicant: **TDK CORP**(22) Date of filing: **30.04.02**
(72) Inventor: **KITAMURA KENICHI**  
**YAMADA HIROYUKI**
(54) **MAGNETIC RECORDING MEDIUM**abrasion of sendust bar 3 is 9 to 25  $\mu\text{m}$ .

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)2004,JPO

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a high-performance magnetic recording medium which does not cause damage for a MR head even in its direct sliding and has enough durability to prevent its own abrasion in a magnetic recording system where the MR head is used as a reproducing head.

**SOLUTION:** Between two guide rolls 2 which are arranged with a distance of 45 mm between their centers, the magnetic recording medium 1 used in the magnetic recording system where the MR head is used as a reproducing head is supported with a tension of  $8.8 \times 10^{-1}$  N per unit width (cm), and the edge part in the longitudinal direction of a prism-shaped sendust bar 3 whose section is square is stuffed into a face on which a magnetic layer is formed in the direction perpendicular to the travelling direction of the magnetic recording medium 1 with a push-in amount of 2 mm. Under such conditions, when the length equivalent to 250 m of the magnetic recording medium shuttles to and fro 200 times at a running speed of 2.5 m/s, the width in the travelling direction of a face formed by the



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-323710

(P2003-323710A)

(43) 公開日 平成15年11月14日 (2003. 11. 14)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 1 1 B 5/70  
5/702G 1 1 B 5/70  
5/702

5 D 0 0 6

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-127879(P2002-127879)

(22) 出願日 平成14年4月30日 (2002. 4. 30)

(71) 出願人 00003067

TDK株式会社

東京都中央区日本橋一丁目13番1号

(72) 発明者 北村 健一

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(72) 発明者 山田 博幸

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(74) 代理人 100096714

弁理士 本多 一郎 (外1名)

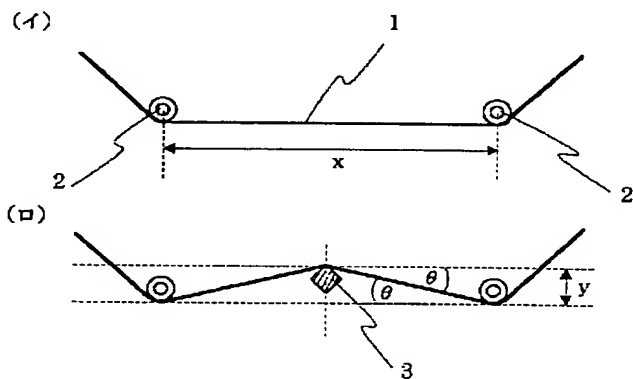
Fターム(参考) 5D006 BA11 BA19 FA00 FA02

(54) 【発明の名称】 磁気記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 MRヘッドを再生ヘッドに用いた磁気記録システムにおいて、直接摺動によってもMRヘッドにダメージを与えることがなく、かつ、自己の摩耗をも防止することができるだけの耐久性を備えた高性能の磁気記録媒体を提供する。

【解決手段】 MRヘッドを再生ヘッドとする磁気記録システムに用いられる磁気記録媒体1を、中心間距離4.5mmにて配置された2本のガイドロール2間において単位幅当り $8.8 \times 10^{-1} \text{ N/cm}$ のテンション下で支持し、かつ、磁性層形成側の面に、断面が正方形である角柱状のセンダストバー3の長手方向角部を、ガイドロール2の中間点において磁気記録媒体1の走行方向に対し垂直に、押込み量2mmにて押し込んだ状態で、走行速度 $2.5 \text{ m/s}$ にて磁気記録媒体の長さ250m分を200往復させた際における、センダストバー3の摩耗により形成された面の走行方向の幅長さが、 $9 \sim 25 \mu \text{ m}$ である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 MRヘッドを再生ヘッドとする磁気記録システムに用いられ、非磁性支持体の一方の面上に少なくとも非磁性層と磁性層とが順次積層された磁気記録媒体を、中心間距離4.5mmにて配置された2本のガイドロール間において単位幅当り $8.8 \times 10^{-1} \text{N/cm}$ のテンション下で支持し、かつ、前記磁性層形成側の面に、断面が正方形である角柱状のセンダストバーの長手方向角部を、該ガイドロールの中間点において該磁気記録媒体の走行方向に対し垂直に、押込み量2mmにて押し込んだ状態で、走行速度2.5m/sにて前記磁気記録媒体の長さ250m分を200往復させた際における、前記センダストバーの摩耗により形成された面の走行方向の幅長さが、 $9 \sim 25 \mu\text{m}$ であることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項2】 シクロヘキサン中に2分間浸漬した際に、該シクロヘキサン中に抽出される脂肪酸抽出量が、前記磁性層面積 $1\text{m}^2$ あたり0.1～4.0mgである請求項1記載の磁気記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は磁気記録媒体に関し、詳しくは、MRヘッドを再生ヘッドに用いた磁気記録システムにおいて好適に使用することのできる磁気記録媒体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年の磁気記録媒体に対する高密度記録の要請より、再生ヘッドとしてMRヘッドを用いたインダクティブMR複合薄膜ヘッドの使用が提案されている。MRヘッドとは、MR（磁場抵抗）効果を用いてデータを読み取り検知する方式の再生ヘッドであり、従来の薄膜ヘッドに比して感度が高く、再生出力を大幅に向上させることができるため、かかるMRヘッドを用いた磁気記録システムにおいては、短波長記録に起因する、漏れ磁束の小さい磁気記録媒体でも高密度の記録再生が可能となる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、MRヘッドのMR素子部分は薄膜の積層で作られており、インダクティブヘッドに比べテープと直接摺動することにより傷が入り易く、また、スミアリング（smearing）、静電破壊（ESD：electro static discharge）などが発生して、ヘッドにダメージが生じやすいという難点がある。ここで、スミアリングとは、MR素子の周囲金属が延性により摺動方向に伸びてMR素子を覆ってしまう現象をいい、ESDとは、摺動で発生する静電気により、MR素子が劣化したり、発熱を生じてMR素子やその周囲部分を溶かしてしまう現象をいう。これらの現象や傷の発生によりヘッドがダメージを受けると、MR素子の抵抗値が変化して出力が不安定となったり、あるいはヘ

ッドが実質的に機能しなくなって、いずれの場合にもシステム不良を生じてしまう。

【0004】この問題に対し、MR素子の長期使用を可能とするために、ある程度の摩耗が生じてでもヘッドの機能が維持できるよう、MR素子の深さ方向の長さを大きく取ることが行われているが、この場合、MR素子の感度が低下してしまうため、MRヘッドの再生出力が低い状態で使用せざるを得ないという難点がある。

【0005】従って、MRヘッド側ではなく磁気テープ側を改良することにより、MRヘッドの高感度を維持しつつ、摺動時における摩耗量を低減して、長期使用時においてもヘッドのダメージに起因する出力不良や読み取り不良の発生を防止することのできる技術が求められている。即ち、テープ摺動によるMRヘッドの摩耗がなければ、MR素子の深さ方向長さを短くして感度を高めることができ、かつ、摩耗による出力抵抗の変化がなくなるため、さらなる高記録密度化への応用が可能となると考えられる。

【0006】そこで本発明の目的は、MRヘッドを再生ヘッドに用いた磁気記録システムにおいて、直接摺動によってもMRヘッドにダメージを与えることがなく、かつ、媒体自体としても優れた耐久性を備えた高性能の磁気記録媒体を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、鋭意検討の結果、磁気記録媒体としての磁気テープの研磨能をテープの強度およびセルフクリーニング力を損なわない特定の範囲に調整することで、MRヘッドにダメージを与えず、十分な耐久性を有し、さらにはヘッド付着の少ない磁気記録媒体が得られることを見出して、本発明を完成するに至った。

【0008】上記課題を解決するために、本発明の磁気記録媒体は、MRヘッドを再生ヘッドとする磁気記録システムに用いられ、非磁性支持体の一方の面上に少なくとも非磁性層と磁性層とが順次積層された磁気記録媒体を、中心間距離4.5mmにて配置された2本のガイドロール間において単位幅当り $8.8 \times 10^{-1} \text{N/cm}$ のテンション下で支持し、かつ、前記磁性層形成側の面に、断面が正方形である角柱状のセンダストバーの長手方向角部を、該ガイドロールの中間点において該磁気記録媒体の走行方向に対し垂直に、押込み量2mmにて押し込んだ状態で、走行速度2.5m/sにて前記磁気記録媒体の長さ250m分を200往復させた際における、前記センダストバーの摩耗により形成された面の走行方向の幅長さが、 $9 \sim 25 \mu\text{m}$ であることを特徴とするものである。

【0009】また、本発明の磁気記録媒体は、シクロヘキサン中に2分間浸漬した際に、該シクロヘキサン中に抽出される脂肪酸抽出量が、前記磁性層面積 $1\text{m}^2$ あたり0.1～4.0mgであることが好ましい。

【0010】上記のような研磨能を有する磁気記録媒体を作製するための方法としては、非磁性支持体上に、固形分として少なくとも強磁性粉末、結合剤樹脂および研磨材を含む磁性塗料を塗布して磁性層を形成するに際し、磁性塗料の作製工程において、研磨材以外の固形分の混練物に対し研磨材をスラリーとして添加し、溶剤により希釈して1次分散を行った後、更に希釈して、1次分散よりも高周速で、かつ小径の分散媒体を用いて、2次分散を行う方法が挙げられる。これにより、研磨材の凝集塊を減らして、磁気記録媒体の研磨能を上記範囲内まで低下させることができる。この場合、塗布方法としては、いわゆるW/D（ウェットオンドライ）製法を用いることが好ましく、これにより磁性層の塗布厚みの均一性を高めて磁性層の塗膜における研磨材の表面からの突出状態を均一化することができる。

【0011】また、脂肪酸抽出量を上記の範囲内とするためには、磁性層に、フタル酸を添加する方法が好適である。これにより、脂肪酸の添加量を変えることなく、表面に存在する脂肪酸の量を多くすることができ、磁気記録媒体の耐久性を向上することができる。

【0012】なお、センダストバーによる磁気記録媒体の研磨性の測定に係る技術として、特開平11-86265号公報に記載の技術があるが、これは再生出力を高めるために表面を平滑にし、さらに、目詰まり等を起こさないためにセンダストの摩耗量が特定の範囲内にあるような表面硬度を有する磁気記録媒体とするものである。その研磨性については、15 $\mu$ m未満であると研磨効果が不十分で目詰まりを生じ、35 $\mu$ mを超えると研磨効果が大き過ぎて、磁気ヘッドが著しく摩耗すると記載されている。しかし、この検討はインダクティブヘッドについての検討であり、インダクティブヘッドよりはるかにダメージを受けやすい、本発明に係るMRヘッドについての記述はなされていない。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて具体的に説明する。本発明の磁気記録媒体は、所定条件下における研磨能を所定の範囲内に調整することにより、MRヘッドに対するダメージの低減と、自己の耐久性の確保との双方の要請をバランスさせて、MRヘッドを再生ヘッドとする磁気記録システムに好適に使用可能としたものである。

【0014】本発明においては、図1（イ）に示すように、本発明の磁気記録媒体としての磁気テープ1を2本のガイドロール2間において支持し、かつ、図1（ロ）に示すように、センダストバー3をガイドロール2の中間点において押し込んだ状態で、磁気テープ1を繰り返して往復走行させた際のセンダストバー3の摩耗量により、磁気テープ1の研磨能を規定する。

【0015】具体的な条件としては、2本のガイドロール2を中心間距離xを4.5mmとして配置し、磁気テ

ープ1に8.8 $\times 10^{-1}$ N/cm（90g/cm）のテンションをかけて、このガイドロール2間で支持させる。センダストバー3は断面が正方形である角柱状であり、その長手方向角部を磁気テープ1の幅方向に沿わせて、磁気テープ1の走行方向に対し垂直に、押込み量yを2mmとして押し込みを行う。この際の進入角度 $\theta$ は約5.08°となる。磁気テープ1は、非磁性支持体の一方の面上に少なくとも非磁性層と磁性層とが順次積層されてなるが、本発明においてはMRヘッドに当接する側の研磨能が問題となるため、この場合、センダストバー3を押し込む側、図中では下面側が磁性層形成側の面となるようにする。

【0016】センダストバー3の摩耗量は、図2に示すように、初期状態（イ）からの摩耗により、摩耗後の（ロ）において形成された面Aの走行方向の幅長さwとして決定する。即ち、本発明においては、上記条件下で、走行速度2.5m/sにて磁気テープ1の長さ250m分を200往復させた際における、センダストバー3の面Aの走行方向の幅長さwが、9～25 $\mu$ m、好ましくは9～22 $\mu$ mである。摩耗量が25 $\mu$ mを超えるとMRヘッドにダメージが生じ易く、また、9 $\mu$ mよりも少ないと、磁気記録媒体自体の耐久性やセルフクリーニングに問題が生じ、いずれも好ましくない。

【0017】以下、本発明の磁気記録媒体の具体的な構成につき詳細に述べるが、本発明においては、摩耗量が上述の条件を満足するものであれば、その材料や構成、塗布方法等は、以下の記載に制限されない。磁性層は、主として強磁性粉末と結合剤樹脂とからなり、非磁性支持体上に設けられた非磁性層上に形成される。本発明の磁気記録媒体においては、上述の条件を満たす研磨能を有する磁気テープを作製するために、従来の磁気テープよりも磁性層の研磨能を低下させることが必要である。

【0018】研磨能を低下させるための手法としては、例えば、磁性層の塗膜を形成する際に、あらかじめ分散された研磨材スラリーを、強磁性粉末と結合剤樹脂を含む混練物に添加し、溶剤で希釈後分散を行うことにより、研磨材の分散を促進する。この後、希釈して粘度を低くした状態で、再度、小粒径（ $\phi$ 0.5 $\mu$ m以下程度）のセラミックスビーズを使用して、高周速（8m/s～20m/s）で分散を行い、研磨材の凝集塊を極力減らすことで研磨能を低下させることができる。また、この際に強磁性粉末も分散されるため、強磁性粉末自体が持っている研磨能を低下させることもできる。分散の滞留時間は20分～40分程度であり、従来より長い時間の分散を行う。研磨能を低下させるための方法としては研磨材の量自体を減らすことも考えられるが、この方法を用いて本発明の範囲の研磨能にしようすると磁性層の塗膜の強度が落ちるので、磁気テープ自体の耐久性が悪化する。本発明の方法によれば、磁気テープの研磨能を落とすと同時に、磁気テープの耐久性を十分に保て

るという利点がある。

【0019】また、磁性層の塗膜厚が不均一であると、薄い部分では研磨材が表面より大きく飛び出て研磨能が高くなる一方、厚い部分では研磨材が表面より塗膜内に埋もれるために研磨能や塗膜の傷に対する強度が落ちてしまう。従って、磁性層の塗布厚みの均一性を高めて、磁性層の塗膜における研磨材の表面への出方を均一化することが重要となる。このために、特に塗布方法として、積層の下層である非磁性層が均一に塗布形成、乾燥された後に上層を塗布するW/D（ウェットオンドライ）製法を用いることが好ましい。

【0020】さらに、磁気記録媒体表面、即ち、磁性層表面の潤滑剤量を調整することにより、磁気記録媒体とMRヘッドとの間に生ずる摩擦を下げることも好適であり、これによりMRヘッドの損傷を防止しつつ、テープの耐久性を保つことができる。具体的には、磁気記録媒体をシクロヘキサン中に2分間浸漬した際にシクロヘキサン中に抽出される、潤滑剤としての脂肪酸の抽出量が、磁性層面積1m<sup>2</sup>あたり、好ましくは0.1~4.0mgであり、より好ましくは0.5~3.5mgである。脂肪酸抽出量がこの好適範囲内であるとセルフクリーニング力を損なわない程度の摩擦が得られ、また、MRヘッドのダメージを良好に防止することができる。

【0021】脂肪酸抽出量を上記範囲内とするためには、例えば、磁性層中に、添加剤としてのフタル酸を含有させる方法を用いることができる。フタル酸は、脂肪酸であるステアリン酸に比して分子量が小さいために、顔料に吸着しやすい。また、構造上ベンゼン環から2方向にカルボキシル基が飛び出す形となっているので、一方のカルボキシル基が顔料に吸着すると、他方のカルボキシル基は横に張り出す構造となる。そのため、フタル酸の吸着が立体障害となって、脂肪酸の顔料への吸着を阻害することになる。従って、磁性層中へのフタル酸の添加量を増やすことで、脂肪酸の添加量を変えることなく、塗膜内で遊離した脂肪酸を表面に出やすることができる。これにより、研磨能を下げた磁気記録媒体でも、表面の脂肪酸量を多くすることで十分に耐久性を維持することが可能となる。

【0022】磁性層に用いる強磁性粉末としては、好ましくは平均長軸長が0.15μm以下、より好ましくは0.05~0.10μmの針状強磁性金属粉末である。平均長軸長が0.15μmを超えると、磁気記録媒体に要求される電磁変換特性（特に、S/NおよびC/N特性）を十分に満足することができなくなる傾向にある。また、バリウムフェライト等の六方晶形酸化鉄粉末を用いることもできる。六方晶形酸化鉄粉末の板状比は2~7が好ましい。また、TEM観察による平均一次板径が10~50nmであることが好ましい。大きいと、磁性層表面が悪化する傾向にある。

【0023】このような強磁性粉末は、磁性層組成中に

65~90重量%程度含まれていればよい。強磁性粉末の含有量が多すぎると結合剤の含有量が減少するためカレンダ加工による表面平滑性が悪化しやすくなり、一方、少なすぎると高い再生出力が得られにくくなる。

【0024】磁性層用の結合剤樹脂としては、熱可塑性樹脂、熱硬化型樹脂、放射線硬化型樹脂やこれらの混合物を好適に使用することができ、特に制限されるべきものではない。

【0025】磁性層に用いられるこれらの結合剤樹脂の含有量は、強磁性粉末100重量部に対して5~40重量部、特に10~30重量部が好ましい。結合剤樹脂の含有量が少なすぎると磁性層の強度が低下するため、走行耐久性が悪化しやすくなる。一方、多すぎると強磁性金属粉末の含有量が低下するため、電磁変換特性が低下してくる。

【0026】これらの結合剤樹脂を硬化させる架橋剤としては、例えば、熱硬化型樹脂の場合は、既知の各種ポリイソシアナートを挙げることができ、この架橋剤の含有量は結合剤樹脂100重量部に対し、10~30重量部とすることが好ましい。また、磁性層中には、必要に応じ、研磨材、界面活性剤等の分散剤、高級脂肪酸、その他の各種添加物を添加してもよい。この場合、上記したように、研磨材は研磨材スラリーで用いることが好適である。

【0027】磁性層形成用の塗料は、上記成分に有機溶剤を加えることにより調製される。用いる有機溶剤は特に制限はなく、メチルエチルケトン（MEK）、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン系溶剤やトルエン等の芳香族系溶剤などの各種溶剤の1種または2種以上を適宜選択して用いればよい。有機溶剤の添加量は、固形分（強磁性金属粉末や各種無機粒子等）と結合剤樹脂との合計量100重量部に対して100~1100重量部程度とすればよい。

【0028】本発明における磁性層の厚さは0.50μm以下とし、好ましくは0.01~0.50μm、さらに好ましくは0.02~0.30μmとする。磁性層が厚すぎると、自己減磁損失や厚み損失が大きくなる。

【0029】非磁性支持体としては、ポリエステル、ポリアミドまたは芳香族ポリアミドなどの既知の樹脂フィルムもしくはこれらの積層樹脂フィルムから適宜選定することができ、その厚さ等についても既知の範囲内であり、特に制限されるべきものではない。

【0030】非磁性層は、主として非磁性粉末と結合剤樹脂とにより構成され、非磁性支持体上に設ける。非磁性層に用いる非磁性粉末としては、各種無機質粉末を用いることができ、好ましくは、針状非磁性粉末、例えば、針状の非磁性酸化鉄（ $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ）などを挙げることができる。その他、炭酸カルシウム（ $\text{CaCO}_3$ ）、酸化チタン（ $\text{TiO}_2$ ）、硫酸バリウム（ $\text{BaSO}_4$ ）、 $\alpha$ -アルミナ（ $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ ）等の各種非磁性

粉末を適宜配合してもよい。また、非磁性層にはカーボンブラックを用いることが好ましい。かかるカーボンブラックとしては、ゴム用ファーンブラック、ゴム用サーマルブラック、カラー用ブラック、アセチレンブラック等を用いることができる。

【0031】カーボンブラックと無機質粉末の配合比率は、重量比で100/0~10/90が好ましい。無機質粉末の配合比率が90を上回ると、表面電気抵抗で問題が生じやすくなる。

【0032】非磁性層用の結合剤樹脂としては、磁性層と同様に、従来公知の熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、放射線硬化型樹脂やこれらの混合物等を適宜用いることができ、特に制限はされない。ここで、結合剤樹脂としてEB（電子線）硬化樹脂を用いる場合には、形成した塗膜を硬化させる際のEB照射量を抑えることが好ましい。これにより、磁気テープのスティフネスを抑えて、MRヘッドに柔らかく当たるようにすることができるため、MRヘッドの摩耗防止効果をより向上することができる。

【0033】また、非磁性層中には、さらに、所望に応じて、界面活性剤等の分散剤、その他の各種添加物を添加してもよい。非磁性層用の塗料は、上記磁性層と同様の有機溶剤を同程度の添加量にて用いて作製することができる。

【0034】非磁性層の厚さは、好ましくは2.5 $\mu$ m以下、より好ましくは0.1~2.3 $\mu$ mである。この

#### 実施例1

##### <非磁性層用塗料1>

$\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (戸田工業(株)製:DB-65)	80重量部
(平均長軸長=0.11 $\mu$ m, 平均短軸径=18nm, BET比表面積=51m <sup>2</sup> /g)	
カーボンブラック (三菱化学(株)製:#850B)	20重量部
(平均粒径=16nm, BET比表面積=200m <sup>2</sup> /g, DBP吸油量=70ml/100g)	
$\alpha$ -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (住友化学工業(株)製:HIT60A)	5重量部
(平均粒径=0.18 $\mu$ m, BET比表面積=12m <sup>2</sup> /g)	
電子線(EB)硬化性塩化ビニル系共重合体	14重量部
(重合度=300, 極性基:-OSO <sub>3</sub> K=1.5個/分子)	
EB硬化性ポリウレタン樹脂	6重量部
(Mn=26000, 極性基:-OSO <sub>3</sub> Na=1個/1分子)	
フタル酸	2重量部
メチルエチルケトン(MEK)	100重量部
トルエン	100重量部
シクロヘキサノン	50重量部

上記組成物を混練処理した後、 $\phi$ 0.8mmジルコニアビーズ(東レ(株)製トラセラム)を75%充填した横型ビンミルにて周速6m/s、滞留時間100分で分散を行った。分散時の塗料の粘度は5000cpsであった。

ブチルスチレート

\* 厚さを2.5 $\mu$ mより厚くしても性能の向上は望めず、却って、塗膜を設ける際、厚みが不均一になり易く、塗布条件が厳しくなり、表面平滑性も悪くなりがちになる。

【0035】バックコート層は、走行安定性の改善や磁性層の帯電防止等のために、非磁性支持体の非磁性層および磁性層を形成した面の反対側の面上に、必要に応じて設けられる。バックコート層には、30~80重量%のカーボンブラックを含有させることが好ましく、かかるカーボンブラックとしては通常使用されるものであればどのようなものであってもよく、上述の非磁性層に用いるものと同様のものを用いることができる。また、カーボンブラック以外に、必要に応じ、磁性層に用いた各種研磨材等の非磁性無機粉末や、界面活性剤等の分散剤、高級脂肪酸、脂肪酸エステル、シリコンオイル等の潤滑剤、その他の各種添加物を添加してもよい。

【0036】バックコート層の厚さ(カレンダー加工後)は、0.1~1.0 $\mu$ m、好ましくは0.2~0.8 $\mu$ mである。この厚さが1.0 $\mu$ mを超えると、媒体摺接経路との間の摩擦が大きくなりすぎて、走行安定性が低下する傾向にある。一方、0.1 $\mu$ m未満では、媒体の走行時にバックコート層の塗膜削れが発生しやすい。

【0037】

【実施例】以下、実施例を用いて本発明をより詳細に説明する。

※【0038】次に、下記添加剤および溶剤を加えて粘度500cpsに調整を行い、 $\phi$ 0.8mmジルコニアビーズを75%充填した横型ビンミルにて周速4m/s、滞留時間20分で分散を行い、非磁性層用塗料1を作製した。

1重量部

9

10

ステアリン酸	1重量部
MEK	40重量部
トルエン	40重量部
シクロヘキサノン	20重量部

【0039】

## &lt;磁性層用塗料1&gt;

メタル磁性粉	100重量部
(Hc=148.9kA/m(1885Oe), $\sigma_s=138\text{Am}^2/\text{kg}$ (emu/g), BET比表面積=58m <sup>2</sup> /g, 平均長軸長=0.10μm)	
塩化ビニル系共重合体(日本ゼオン(株)製:MR110)	10重量部
(重合度=300、極性基: -OSO <sub>3</sub> K=1.5個/分子)	
-SO <sub>3</sub> Na含有ポリウレタン樹脂	7重量部
(Mn=25000、極性基濃度=1個/1分子)	
研磨材スラリー(住友化学工業(株)製:SLH182B)	22重量部
(HIT82(平均粒径=0.12μm)44.6%, ポリウレタン樹脂7.2%)	
研磨材スラリー(住友化学工業(株)製:SLH160B)	11重量部
(HIT60A(平均粒径=0.18μm)46.8%, ポリウレタン樹脂7.2%)	
ミリスチン酸	2重量部
MEK	90重量部
トルエン	90重量部
シクロヘキサノン	120重量部

上記組成物のうち、研磨材スラリーと溶剤の一部を除いた物を混練した後、研磨材スラリーを添加した。これを残りの溶剤で希釈した後、φ0.8mmジルコニアビーズ(東レ(株)製トラセラム)を75%充填した横型ピンミルにて、周速を6m/s、滞留時間80分で分散を行った。分散時の塗料の粘度は5000cpsであった。

\* た。

【0040】次に、下記の添加剤および溶剤を加えて粘度を500cpsに調整し、φ0.5mmジルコニアビーズを75%充填した横型ピンミルにて周速10m/s、滞留時間30分で分散を行い、磁性層用塗料1を作製した。

ブチルステアレート	1重量部
ステアリン酸	1重量部
MEK	110重量部
トルエン	110重量部
シクロヘキサノン	160重量部

【0041】

## &lt;バックコート層用塗料&gt;

カーボンブラック	75重量部
(昭和キャボット(株) BP-800 平均粒径17nm)	
カーボンブラック	10重量部
(昭和キャボット(株) BP-130 平均粒径75nm)	
硫酸バリウム(平均粒径=30nm)	15重量部
ニトロセルロース 旭化成工業(株) BTH1/2	55重量部
ポリウレタン 東洋紡績(株) UR-8300	35重量部

NV12%溶剤比: MEK/トルエン/シクロヘキサノン=53/40/7

上記組成物を混練処理した後、サンドグラインダーミルにて分散を行った。最後に粘度調整を行って、バックコート層用塗料とした。

【0042】まず、6.2μm厚のポリエチレンナフレート(PEN)フィルム上に、押し出しダイノズル方

式にて、非磁性層用塗料1を乾燥膜厚が2.0μmとなるように塗布し、乾燥温度100℃で乾燥後、温度100℃、線圧2940N/cm(300kg/cm)にてカレンダー処理を行い、最後に電子線照射(4.2Mrad)を行って、非磁性層原反を作製した。次に、磁性層用塗料1に硬化剤コロネートC-3041(日本ポリウレタン工業(株)製)を4重量部添加し、この磁性層

用塗料 1 を非磁性層原反の上に、押し出しダイノズル方式にて乾燥膜厚が  $0.15\mu\text{m}$  となるように塗布し、配向を行い、乾燥温度  $110^\circ\text{C}$  で塗膜を乾燥させた後、温度  $100^\circ\text{C}$ 、線圧  $2940\text{N/cm}$  ( $300\text{kg/cm}$ ) にてカレンダー処理を行った。さらに、バックコート層用塗料に硬化剤コロネート C-3041 (日本ポリウレタン工業 (株) 製) を 18 重量部添加して、このバックコート層用塗料を磁性層とは反対側のベース面上に、押し出しダイノズル方式にて乾燥膜厚が  $0.5\mu\text{m}$  となるように塗布し、乾燥温度  $110^\circ\text{C}$  で塗膜を乾燥させた後、温度  $90^\circ\text{C}$ 、線圧  $2940\text{N/cm}$  ( $300\text{kg/cm}$ ) にてカレンダー処理を行って原反ロールを作製した。

【0043】この原反ロールを 24 時間常温にて放置後、 $60^\circ\text{C}$  の加熱オープン中にて 24 時間硬化した後、 $1/2$  インチ幅に切断して、LTO のサーボライターでサーボ信号を書き込んだ後に、LTO カセットに組み込み、磁気テープサンプルとした。

#### 【0044】実施例 2

実施例 1 の磁性層用塗料において、添加剤および溶剤を添加して粘度を  $500\text{cps}$  に調整した後、 $\phi 0.5\text{mm}$  ジルコニアビーズを 75% 充填した横型ピンミルにて周速  $15\text{m/s}$  で分散を行った以外は実施例 1 と同様にして磁気テープサンプルを作製した。

#### 【0045】実施例 3

実施例 1 の磁性層用塗料において、添加剤および溶剤を添加して粘度を  $500\text{cps}$  に調整した後、 $\phi 0.5\text{mm}$  ジルコニアビーズを 75% 充填した横型ピンミルにて周速  $8\text{m/s}$  で分散を行った以外は実施例 1 と同様にして磁気テープサンプルを作製した。

#### 【0046】実施例 4

実施例 1 の非磁性塗料におけるフタル酸の添加量を 3 重量部とし、実施例 1 の磁性塗料において、添加剤および溶剤を添加して粘度を  $500\text{cps}$  に調整した後、 $\phi 0.5\text{mm}$  ジルコニアビーズを 75% 充填した横型ピンミルにて周速  $8\text{m/s}$  で分散を行った以外は実施例 1 と同様にして磁気テープサンプルを作製した。

#### 【0047】実施例 5

実施例 1 の非磁性塗料におけるフタル酸の添加量を 1 重量部とし、実施例 1 の磁性塗料において、添加剤および溶剤を添加して粘度を  $500\text{cps}$  に調整した後、 $\phi 0.5\text{mm}$  ジルコニアビーズを 75% 充填した横型ピンミルにて周速  $8\text{m/s}$  で分散を行った以外は実施例 1 と同様にして磁気テープサンプルを作製した。

#### 【0048】実施例 6

実施例 1 の非磁性塗料におけるフタル酸の添加量を 2.5 重量部とし、実施例 1 の磁性塗料において、添加剤および溶剤を添加して粘度を  $500\text{cps}$  に調整した後、 $\phi 0.5\text{mm}$  ジルコニアビーズを 75% 充填した横型ピンミルにて周速  $8\text{m/s}$  で分散を行った以外は実施例 1

と同様にして磁気テープサンプルを作製した。

#### 【0049】実施例 7

実施例 1 の非磁性塗料におけるフタル酸の添加量を 1.2 重量部とし、実施例 1 の磁性塗料において、添加剤および溶剤を添加して粘度を  $500\text{cps}$  に調整した後、 $\phi 0.5\text{mm}$  ジルコニアビーズを 75% 充填した横型ピンミルにて周速  $8\text{m/s}$  で分散を行った以外は実施例 1 と同様にして磁気テープサンプルを作製した。

#### 【0050】実施例 8

10 実施例 1 の磁性塗料において、添加剤および溶剤を添加して粘度を  $500\text{cps}$  に調整した後、 $\phi 0.3\text{mm}$  ジルコニアビーズを 75% 充填した横型ピンミルにて周速  $15\text{m/s}$  で分散を行った以外は実施例 1 と同様にして磁気テープサンプルを作製した。

#### 【0051】実施例 9

20 実施例 1 の非磁性塗料におけるフタル酸の添加量を 3 重量部とし、実施例 1 の磁性塗料において、添加剤および溶剤を添加して粘度を  $500\text{cps}$  に調整した後、 $\phi 0.3\text{mm}$  ジルコニアビーズを 75% 充填した横型ピンミルにて周速  $15\text{m/s}$  で分散を行った以外は実施例 1 と同様にして磁気テープサンプルを作製した。

#### 【0052】実施例 10

実施例 1 の非磁性塗料におけるフタル酸の添加量を 1 重量部とし、実施例 1 の磁性塗料において、添加剤および溶剤を添加して粘度を  $500\text{cps}$  に調整した後、 $\phi 0.3\text{mm}$  ジルコニアビーズを 75% 充填した横型ピンミルにて周速  $15\text{m/s}$  で分散を行った以外は実施例 1 と同様にして磁気テープサンプルを作製した。

#### 【0053】実施例 11

30 実施例 1 の非磁性塗料におけるフタル酸の添加量を 2.5 重量部とし、実施例 1 の磁性塗料において、添加剤および溶剤を添加して粘度を  $500\text{cps}$  に調整した後、 $\phi 0.3\text{mm}$  ジルコニアビーズを 75% 充填した横型ピンミルにて周速  $15\text{m/s}$  で分散を行った以外は実施例 1 と同様にして磁気テープサンプルを作製した。

#### 【0054】実施例 12

40 実施例 1 の非磁性塗料におけるフタル酸の添加量を 1.2 重量部とし、実施例 1 の磁性塗料において、添加剤および溶剤を添加して粘度を  $500\text{cps}$  に調整した後、 $\phi 0.3\text{mm}$  ジルコニアビーズを 75% 充填した横型ピンミルにて周速  $15\text{m/s}$  で分散を行った以外は実施例 1 と同様にして磁気テープサンプルを作製した。

#### 【0055】比較例 1

50 実施例 1 の磁性塗料における研磨材スラリー (住友化学工業 (株) 製: SLH182B、SLH160B) の代わりに研磨材粉 (HIT82、HIT60A) を使用し、また、添加剤および溶剤を添加して粘度を  $500\text{cps}$  に調整した後、 $\phi 0.8\text{mm}$  ジルコニアビーズを 75% 充填した横型ピンミルにて周速  $8\text{m/s}$  で分散を行った以外は実施例 1 と同様にして磁気テープサンプルを



作製した。

#### 【0056】比較例2

実施例1の磁性塗料において、添加剤および溶剤を添加して粘度を500cpsに調整した後、 $\phi 0.8$ mmジルコニアビーズを75%充填した横型ビンミルにて周速8m/sで分散を行った以外は実施例1と同様にして磁気テープサンプルを作製した。

#### 【0057】比較例3

実施例1の磁性塗料において、添加剤および溶剤を添加して粘度を500cpsに調整をした後、 $\phi 0.1$ mmジルコニアビーズを75%充填した横型ビンミルにて周速15m/sで分散を行った以外は実施例1と同様にして磁気テープサンプルを作製した。

#### 【0058】サンプル性能試験

上記実施例および比較例にて得られた磁気テープサンプルにつき、以下の各種試験を行った。

＜センダスト研磨能＞図1に示すように、 $6.0 \times 6.0 \times 25.0$ mmの断面が正方形である角柱状のセンダストバー3（トーキン（株）製 センダストバー（Fe-Si-Al合金）商品名 ブロック、材質 SD-5）を、2本のガイドロール2間（中心間距離45mm）の中間点に設置して、センダストバー3の長手方向角部を、磁気テープ1の磁性層形成側の面に、磁気テープの走行方向に対し垂直に、磁気テープの走行位置から2mm押し込み、センダストバー3に当たる磁気テープ1の進入角度 $\theta$ を約 $5.08^\circ$ とした。磁気テープ1に対するドライブのテンションを単位幅当り $8.8 \times 10^{-1}$ N/cm（90g/cm）に設定し、磁気テープの長さ250m分を200往復させて、センダストバー3の摩耗により形成された面4の幅長さを測定した。測定環境は20℃/60%であり、テープスピードは2.5m/sとした。

【0059】＜脂肪酸抽出量＞磁気テープ3m分をシクロヘキサン50ml中に2分間浸漬して、ガスクロマトグラフにより定量した。シクロヘキサン中に抽出される脂肪酸の重量（mg）を、磁性層面積1m<sup>2</sup>当たりの重量（mg/m<sup>2</sup>）に換算した。

【0060】＜ドライブ試験＞ヒューレットパッカード（HP）社製 ドライブ Ultrium230を使用し、磁気テープ1巻（全長600m）につき磁気テープの全トラックをライト（write）してライトエラーを測定し、次に、全トラックをリード（read）してリードエラーを測定した。バージン（未使用）のテープのみを使用して、これを連続200巻走行させて、1巻目から連続200巻目までのエラーの変化を評価した。エラーの単位は、1MBのランダムデータを書き込んだときに、エラーがいくつ発生するかで表した。磁気テープの研磨能が高い場合、徐々にMRヘッドにダメージを与え、エラーが悪化していく。初期に比し、200巻後のエラーの悪化が少ないほど良いとした。

【0061】なお、磁気テープの研磨能はバージンの状態が一番高く、走行によりやや減少するので、バージンテープのみを連続で走行させると、1巻のテープを同じ時間だけ繰り返し走行させるよりも、遥かにMRヘッドに対してダメージを与えやすい。このため、ドライブ試験はヘッドへのダメージを評価するために行った。

【0062】＜耐久性＞ヒューレットパッカード（HP）社製 ドライブ Ultrium230を使用し、磁気テープの全長分（600m）のライトおよびリードを繰り返し20,000パスを行った。走行したパス回数と、繰り返しにより上昇するリードエラーが初期のエラーの5倍に達した時のパス回数とにより評価を行った。20,000パス走行し、かつ、エラーの上昇が5倍未満のものを最も良いとした。

【0063】＜粉落ち＞ヒューレットパッカード（HP）社製 ドライブ Ultrium230を使用し、40℃80%の環境で全長繰り返し走行を48時間行った後、ヘッドを顕微鏡で観察した。ヘッド付着のほとんどないものを◎、細かい付着があるものを○、堆積した付着があるものを×とした。これらの各試験の評価結果を下記の表1中に、またセンダスト研磨能と脂肪酸抽出量の関係を図3中に、夫々示す。

【0064】

【表1】

10

20

30

	センダスト 研磨能 ( $\mu\text{m}$ )	脂肪酸 抽出量 ( $\text{mg}/\text{m}^2$ )	ドライブ試験		耐久性		粉落ち
			初期 (エラー/MB)	200 巻後 (エラー/MB)	パス (回数)	エラー上昇 (回数)	
実施例 1	22	2.5	0.4	1.2	20,000	なし	◎
実施例 2	13	2.5	0.3	1.1	20,000	なし	◎
実施例 3	25	2.5	0.5	1.5	20,000	なし	◎
実施例 4	25	4.0	0.5	1.6	20,000	なし	○
実施例 5	25	0.1	0.5	1.5	20,000	19,800	○
実施例 6	25	3.5	0.5	1.5	20,000	なし	◎
実施例 7	25	0.5	0.5	1.5	20,000	なし	◎
実施例 8	9	2.5	0.3	0.8	20,000	なし	◎
実施例 9	9	4.0	0.3	0.8	20,000	なし	○
実施例 10	9	0.1	0.4	0.9	20,000	19,000	○
実施例 11	9	3.5	0.3	0.8	20,000	なし	◎
実施例 12	9	0.5	0.3	0.8	20,000	なし	◎
比較例 1	31	2.5	0.6	84	20,000	1,000	◎
比較例 2	28	2.5	0.5	27	20,000	3,000	◎
比較例 3	6	2.5	0.3	0.7	2,000	500	×

【0065】上記表 1 の結果より、研磨能を本発明の範囲内とした実施例 1～12 の磁気テープにおいては、ドライブ試験におけるエラー上昇が抑えられており、MR ヘッドに与えるダメージが少なく、かつ、磁気テープ自体の耐久性やセルフクリーニング力にも優れていることが確認された。また、比較例 3 のように研磨能が  $9\mu\text{m}$  より小さくなると、耐久性が悪化し、粉落ちが多い（つまりセルフクリーニング力が不十分である）ことが分かった。

【0066】＜短距離のセンダスト研磨能＞次に、本発明の範囲の研磨能を有する実施例 3 および実施例 8 の磁気テープについて、走行長さを 250m 分の 200 往復から 500m 分の片道走行に変更した以外は上記と同様にして、短距離のセンダスト研磨能を測定した。その結果を、上記センダスト研磨能の測定結果と共に、下記の表 2 に示す。

【0067】

30 【表 2】

	センダスト研磨能 ( $\mu\text{m}$ )	
	短距離 (500m)	50000m
実施例 3	9	25
実施例 8	4	9

【0068】上記表 2 より、特開平 11-86265 号公報記載の技術に係る短距離での測定条件においては、本発明の磁気テープの研磨量は最も高い値で  $9\mu\text{m}$  であり、前記公報に開示されている磁気記録媒体の研磨性の範囲  $15\sim 35\mu\text{m}$  より大幅に小さい。このことから、本発明の研磨能の範囲が前記公報記載の技術に比べ大幅に小さいことがわかる。

【0069】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、MR ヘッドを再生ヘッドに用いた磁気記録システムにおいて、直接摺動によっても MR ヘッドにダメージを与えることがなく、かつ、自己の摩耗をも防止することができるだけの耐久性やセルフクリーニング力を兼ね備

えた高性能の磁気記録媒体を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る摩耗量測定方法を表す説明図である。

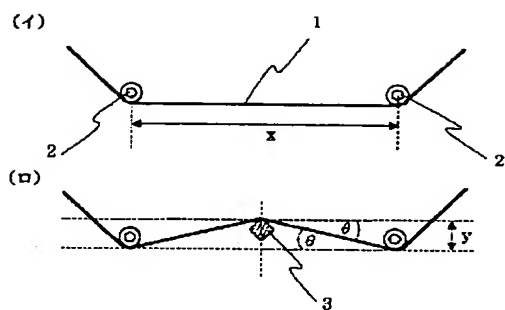
【図 2】センダストバーの摩耗した状態を表す断面図である。

【図 3】実施例における研磨能と脂肪酸抽出量との関係を示すグラフである。

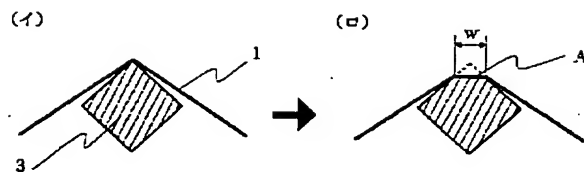
【符号の説明】

- 1 磁気記録媒体（磁気テープ）
- 2 ガイドロール
- 3 センダストバー
- A 摩耗により形成された面

【図1】



【図2】



【図3】

